

# Réadaptation vasculaire périphérique

Module n° 8  
DES MPR 2022-2023

Dr Diane HAROUTEL



# Introduction (1)

- Réadaptation vasculaire : traitement de 1ère intention des maladies périphériques artérielles avec claudication intermittente. Principalement basée sur l'activité de marche, l'ETP et la gymnastique adaptée (*Anderson et coll., 2013*)
- Artérite des membres inférieurs : rétrécissement du calibre des artères, causé par l'athérosclérose, entraînant une claudication intermittente (*Haas et coll., 2012*)
- Etiologie : athéromateuse à 95%
- Diagnostic : IPS ( $p^{\circ}$  tib syst /  $p^{\circ}$  hum syst) < 0.9

normale 1.3-0.9 ;

bonne compensation 0.9-0.7 ;

mauvaise compensation 0.5-0.7 ;

décompensation < à 0.5

médiacalcose > 1.3

## Mesure transcutanée de la pression d'O<sub>2</sub>

Valeur tcp O <sub>2</sub>	signification
> 60mmHg	normal
60- 35 mmHg	AOMI compensée
10-35 mmHg	Hypoxie continue
<10 mmHg	Ischémie critique



# Introduction (2)

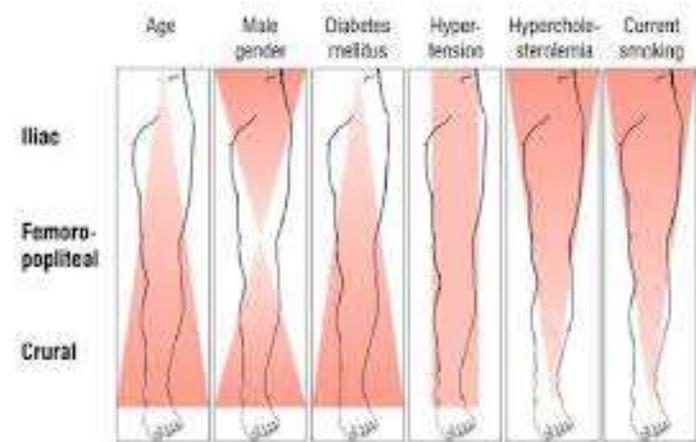
- Prévalence : 2 % des personnes de plus de 55 ans ; 40 % après 80 ans, tous sexes confondus (*Beckman et coll., 2006*)
- « **Des pas pour la vie** » (enquête **IPSOS Santé** sur la prévalence et la prise en charge de l'AOMI chez les plus de 45 ans) : 16.7% dépistés en prévention primaire
- Facteurs de risque : les mêmes que pour les maladies coronariennes et cérébro vasculaire
- Maladie systémique aux comorbidités multiples (*Carpentier 2005*)

- Coronaropathie 40%
- Sténose carotidienne 30% (> 50%), 10% (>70%)
- Sténose rénale 15% (>60%)

- Pronostic à 5 ans :

- 33% stables, 33% aggravations ou complications CV, 33% décès, 1% amputations (*Dormandy 1995*) ;

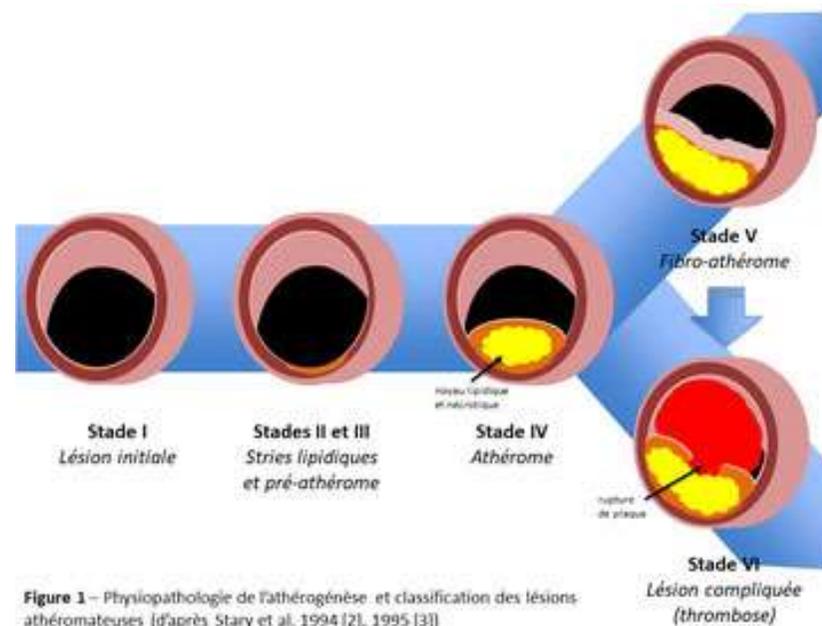
- 50% de stabilisation ou d'amélioration, 25% de revascularisation, 4% d'amputations importantes, 1% d'ischémie critique (*G. Marchand, Epidemiology and risk factors of peripheral artery disease Annales de cardiologie et d'angéologie 2000*)



Diehm et al. Eur J Vasc End Surg 2006

# Physiopathologie de l'AMI (1)

- Maladie athéromateuse de la paroi :  
dysfonction endothéliale
- Sténose ou oblitération  
athéromateuse
- Repos : asymptomatique car débit  
suffisant
- Effort : besoins en O2 impossible à  
satisfaire



- Ischémie artérielle chronique
- Hypoxie musculaire à l'effort
- Limitation de l'effort
- Spirale du déconditionnement

Classification évolutive de l'artériopathie des membres inférieurs (selon Leriche-Fontaine – 1920).

Stades			
I	II	III	IV
Infraclinique	Claudication intermittente	Douleurs de repos	Troubles trophiques

# Physiopathologie (2)

- Atteinte artérielle : diminution de la biodisponibilité du NO, proportionnelle à la sévérité de l'AMI (majoration du stress oxydant et de l'inflammation), augmentation de la viscosité par leucocytose et adhésion plaquettaire
- Atteinte musculaire
  - Mitochondrie : altérations de la VO<sub>2</sub> pic de 30 à 40%, de l'utilisation de l'O<sub>2</sub>, (production de ROS par la mitochondrie défectueuse) —> délai de mise en route du métabolisme oxydatif
  - Fibre musculaire : atteinte de la force, de la capacité d'exercice, de l'endurance +/- variabilité du phénotype musculaire
  - Innervation fonctionnelle (lésions axonales, démyélinisation et dénervation-réinnervation entraînant des pb de coordination motrice)

# Prise en charge thérapeutique de l'AMI



Endartériectomie du carrefour fémoral droit pour sténose, par incision inguinale

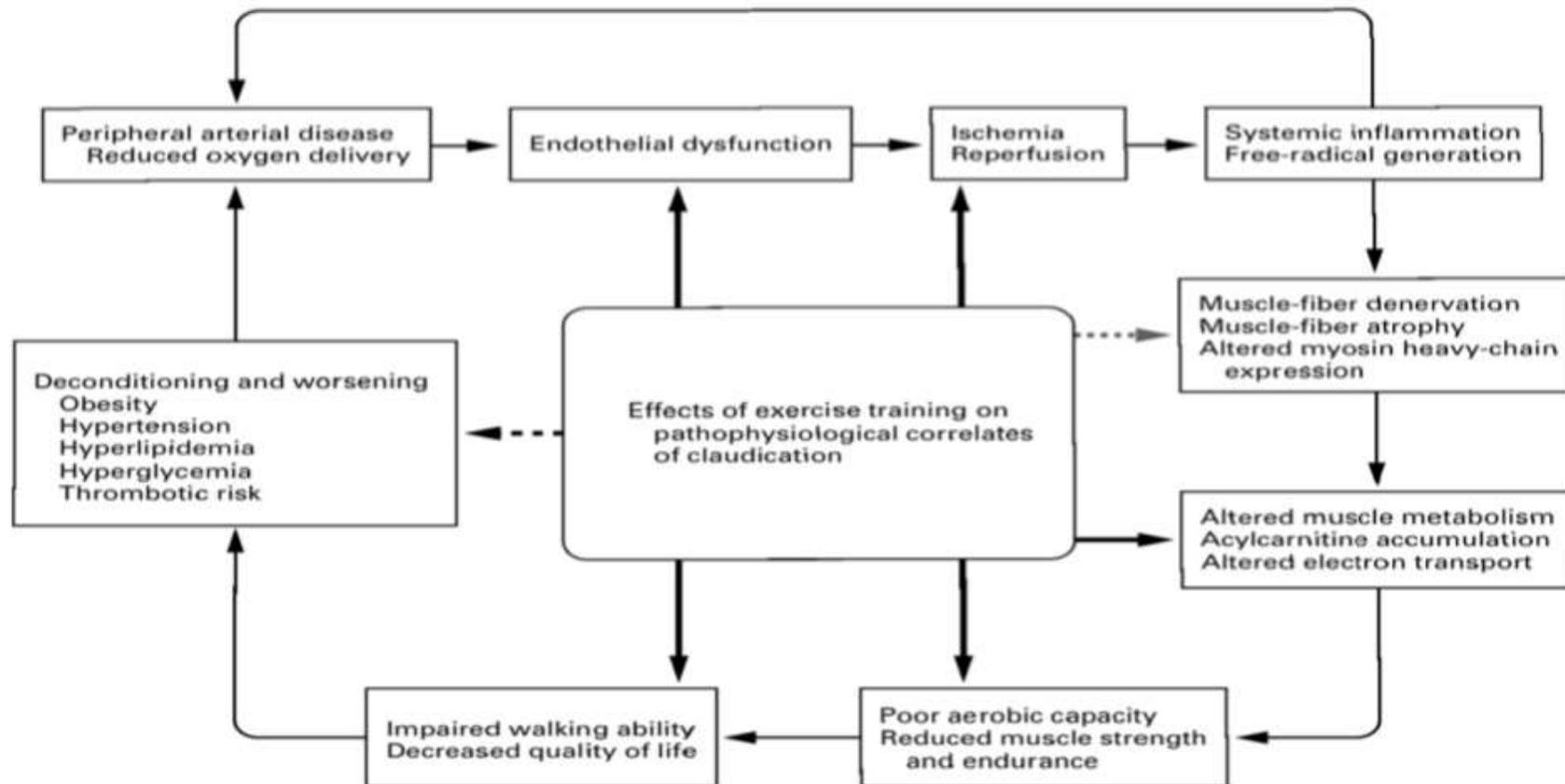
- Traitement médical (contrôle des FDR)
- Traitement chirurgical
- Réadaptation vasculaire : Rééducation + ETP

- 1 - Endartériectomie (ablation de la sténose athéromateuse)
- 2 - Incision inguinale
- 3 - Fermeture de l'ouverture artérielle par un patch pour élargir encore la lumière de l'artère
- 4 - Surjet entre artère et patch

# Réadaptation : les effets

*Shear stress = contrainte de cisaillement*

Good evidence of improvement →  
 Potential improvement - - - →  
 May worsen in short term ····· →  
 May improve in long term ····· →



The cycle of disability associated with peripheral arterial disease and claudication and the potential role of exercise training in improving systemic and limb pathophysiological effects, fonction

# Réadaptation vasculaire : indications et objectifs

- Objectifs : prévenir le risque de complications CV, freiner l'évolution de la maladie athéromateuse, améliorer les capacités fonctionnelles pour augmenter la QdV
- Traitement de 1ère intention dans le cadre d'une claudication intermittente.
- Mais aussi pour les formes asymptomatiques, avant ou après un geste de revascularisation.
- Après geste d'amputation : penser au mb controlatéral !
- Gestion des comorbidités

# Réadaptation vasculaire :

## Recommandations actuelles (1)

Tableau 11.I Recommandations de pratique d'activités physiques d'après les recommandations de la *Society for Vascular Surgery* (2015) 

Recommandations	Grade de preuve	Niveau
Recommandation en première intention d'un programme supervisé d'exercice avec de la marche au minimum trois fois par semaine (30-60 minutes/session) pour au moins 12 semaines pour tous les patients avec une claudication intermittente	1	A
Recommandation d'un exercice à domicile, avec un objectif d'au moins 30 min de marche 3 à 5 fois par semaine quand un programme supervisé d'exercice n'est pas accessible ou pour un bénéfice à long terme après un programme d'exercice supervisé	1	B
Chez les patients après revascularisation pour claudication intermittente, un programme d'exercice supervisé ou à domicile est recommandé en tant que thérapie adjuvante	1	B

# Réadaptation vasculaire :

## Recommandations actuelles (2)

- 3 différents modèles d'organisation décrits dans la littérature :
  - Simple recommandation à l'entraînement à la marche
  - Programme d'exercices supervisés
  - Programme d'exercices exécutés par le patient en autonomie à domicile
- 2 axes complémentaires et indivisibles : Réadaptation aux efforts et éducation thérapeutique
- Rééducation codifiée : 3 fois par semaine pendant 3 mois
- Structures spécialisées ; programmes encadrés —> patients « les plus sévères »

# Réadaptation vasculaire :

## modalités

Evaluations / bilans  
Rééducation / exercices  
ETP

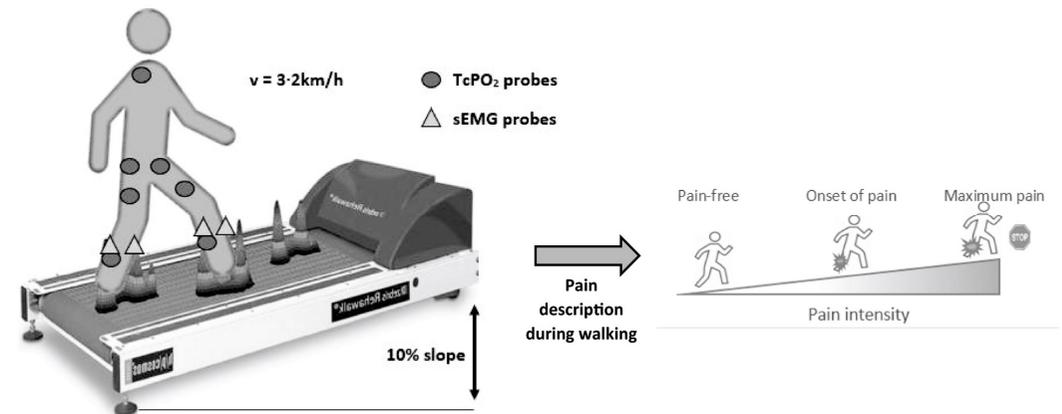
# Evaluations / bilans (1)

- Dépistage des atteintes « autres » de la maladie athéromateuse : 1/2 poly vasculaire (*étude REACH, 2006*)
- De + en + patient poly vasculaire chez qui est dépisté l'AMI → adaptation de la réadaptation
- Evaluation de la tolérance coronarienne à l'effort / recherche des contre indications (orientée par la clinique)
- Conditions environnementales, psychologiques, socio professionnelles, habitudes de vie (sédentarité/AP)
- Examen de l'appareil locomoteur, appareil pulmonaire

# Evaluations / bilans (2)

- Epreuve de « Strandness » (tapis roulant)
  - 3.2 km/h à 10° de pente
  - Surveillance ECG (car épreuve d'effort)
  - Détermination du périmètre de marche relatif et absolu
- Mesures

- de l'IPS avant / après
- Courbes de vitesse
- Temps de récupération



# Evaluations / bilans (3)

- Test 300 mètres sur tapis roulant
- Epreuve d'effort cardio respiratoire maximale
- Mesure du périmètre de marche limité par les symptômes (gêne / crampe)



# Programme rééducatif

- Hétérogénéité des études
- Le type de réentraînement à la marche reste parfois mal précisé
- Protocole de Gardner (*Gardner A, JAMA, 1995*)
  - exercice physique quotidien d'intensité modérée pendant au moins 30 min ;
  - exercice supervisé sur tapis ou sur piste de marche 30 à 45 min 3 fois par semaine pendant un minimum de 12 semaines ;
  - marche jusqu'à l'apparition de la gêne sans dépasser le seuil douloureux
- Ainsi 2 types : intensité constante modérée ou intensité plus élevée (jusqu'à la gêne voire douleur)
- Toujours programme personnalisé

# Réentraînement à l'effort (1)

- Vise à améliorer les capacités aérobies + effets systémiques.
- Charge d'entraînement : 60 à 80 % des capacités max (FC cible).
- Durée de chaque exercice : 20 min (après 10 min d'échauffement), voire plus
- Varier les ergomètres (pour recruter le max. de volume musculaire) : tapis roulant, bicyclette, manivelle, rameur, stepper... marche libre si PM suffisant.
- Eviter la crampe, aller jusqu'à la sensation de « gêne » (*Mika P, Am J Phys Med Rehabil 2005*).
- L'entraînement avec MS a des effets systémiques : amélioration de la distance de marche chez le claudicant artériel (*Zwierska I. J Vasc Surg 2005*)



## Réentraînement musculaire (2)

- Exercices analytiques (segmentaires) des MI : contractions dynamiques, excentriques car moins d'élévation de pression, très progressif.

Recrutement disto-proximal (*Wang E, Eur J appl Physiol 2008*).

Fréquence: 20 à 30 contractions /min.

Niveau « utile »: 50% FMV, en évitant la crampe.

Sous lésionnels :

- Segment proximal : assis-lever-pointe de pied
- Segment médial : talon-pointe
- Segment distal : griffe des orteils

Détermination du Nombre de Base d'Exercices : mouvements répétitifs jusqu'à provocation de la crampe (n mouvements) ; exercices à 70% de n.

# Réentraînement musculaire (3)

- Secondairement recrutement en chaînes : flexion, extension ...
- Territoire ss lésionnel → appel circulatoire, favorisant une vasodilatation régionale
- Territoire sus lésionnel → améliorer le rendement musculaire.
- Electrostimulation musculaire excitomotrice à fréquence basse
  - Un programme de 3 séances de 20 minutes/semaine pendant 4 semaines augmente la distance de marche (*Anderson SI, Eur J Vasc Endovasc Surg 2004*).
  - Impact à la fois sur le métabolisme et la perfusion musculaire (*Sherry JE, Phys Ther 2001*).

# Coordination motrice

- Rééducation posturale (microcirculation) : balancements de membres, proprioception...
- Techniques physiques associées :
  - Drainage manuel si œdème veino-lymphatique associé + contentions élastiques (en l'absence d'hypoxie).
  - Mobilisations passives si rétractions cutanées, tendino- musculaires.

# À domicile

**Tableau 11.II Recommandations pour les exercices à effectuer à domicile (Olin et coll., 2016 <sup>4</sup>, traduit de l'anglais)**

---

## Fréquence

3-5 jours par semaine

## Modalités

Tapis roulant (ce programme peut être adapté pour la marche en extérieur)

## Méthode

1. Commencer à 3,2 km/h et une pente à 0 %
2. Ne pas essayer de vous tenir au tapis roulant. Utiliser les panneaux latéraux uniquement pour l'équilibre
3. Arrêter complètement le tapis roulant si la douleur atteint 3-4 sur l'échelle de douleur<sup>a</sup>
4. Quand l'inconfort cesse, refaire l'exercice à la même intensité
5. Répéter le cycle exercice/pause
6. Passer à une vitesse supérieure dès que vous pouvez marcher 8 minutes sans être obligé d'arrêter à cause de douleurs aux jambes :
  - augmenter la vitesse de 0,3 km/h chaque fois que vous marchez 8 minutes
  - à partir du moment où vous pouvez marcher à 5-6 km/h ou atteindre une vitesse que vous pouvez poursuivre, commencer à augmenter la pente à 1 %

## Durée

La durée totale de l'exercice incluant les périodes de pause doit être de 45 minutes par jour

## Conseil pour y arriver

1. Ne pas continuer à marcher lorsque vous êtes à 3-4 sur l'échelle d'inconfort. L'inconfort doit disparaître en 2-3 minutes.
2. Lorsque vous êtes à 3-4 sur l'échelle d'inconfort, arrêter complètement de marcher. Ne ralentissez pas mais stoppez et attendez que l'inconfort disparaisse.

Si vous faites cet exercice, non seulement vous améliorerez vos performances de marche, mais aussi diminuerez votre inconfort et améliorerez votre qualité de vie. Ce type de programme est bénéfique aussi pour le cœur, la pression artérielle et le taux de cholestérol.

---

<sup>a</sup>*Claudication discomfort scale ou Claudication pain scale* : Echelle de douleur : 1. Pas de douleur ni d'inconfort. 2. Survenue de la claudication. 3. Douleur ou inconfort légers. 4. Douleur ou inconfort modérés. 5. Douleur ou inconfort sévères.

# Programme rééducatif

## Pour aller plus loin

- Entraînement à la marche en exercice supervisé > encouragement à marcher *Cochrane Database Syst Rev 2006*
- Changement des pratiques, apport de la télémédecine / télééducation *Gardner J Am Heart Assoc 2014*
- FITTS notamment fréquence /intensité / durée : en constante évolution *Villemur Ann Phys Rehabil Med 2020*

—> raccourcissement des programmes, augmentation de la fréquence et de l'intensité (programmes HIIT)

—> Finalement bien tolérés et tout autant efficaces ? Pour quels profils de patients ?

# Programme rééducatif: Résumé

Type d'exercice	Supervisés sur tapis roulant	A domicile
<b>Fréquence</b>	3 fois / sem	3 à 5 fois / sem
<b>Durée de la session</b>	45-50 minutes	50 minutes
<b>Intensité</b>	Proche de la douleur maximale (EVA 7/10) ou jusqu'à la claudication maximale	Intensité libre, en dessous de la douleur maximale (2018)
<b>Méthode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,2 Km/h à 0%</li> <li>• Si 8 minutes sans pause, +0,3 Km/h</li> <li>• Si la vitesse atteint 5km/h, augmenter la pente de 1%</li> <li>• S'arrêter de marcher dès que l'inconfort atteint 7/10 (ou 3-4/5) et attendre que l'inconfort disparaisse avant de reprendre.</li> </ul>	Idem
<b>Durée du programme</b>	12 semaines	12 semaines à 6 mois

McDermott et al. JCPR 2018 // Olin et al. JACC 2016

# Place de l'Education thérapeutique : définition

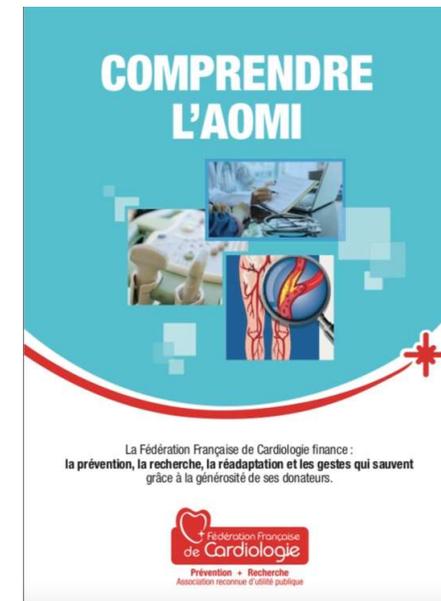
- Champs disciplinaires variés (psychologie, pédagogie, médecine ...)
- Permet l'acquisition ou le maintien des compétences nécessaires pour la gestion de la vie avec une maladie chronique.

*« Collaborer ensemble et assumer leurs responsabilités dans leur propre prise en charge pour les aider à maintenir et améliorer leur qualité de vie »*

(Définition OMS, 1998)

# Education thérapeutique (2): Objectifs

- Prise en charge pluridisciplinaire ; personnel formé ETP ; nécessité d'un bilan éducatif pour programme individualisé.
- Programme soumis à déclaration ARS.
- Objectif général : améliorer la QdV et aider au maintien de l'autonomie restaurée.
- Objectifs spécifiques (sachant que les objectifs sont personnalisés) :
  - Sevrage tabagique
  - Observance médicamenteuse
  - Activité physique : 30 min 5j/7
  - Alimentation équilibrée (régime méditerranéen)
  - <https://www.fedecardio.org/sites/default/files/2020-AOMI-Web.pdf>



# Education thérapeutique (3):

- Séances collectives, individuelles, groupes de discussion...
- Population AMI : compliance limitée, ce qui peut être un obstacle.
- Pourtant sevrage tabac, régime méditerranéen et maintien activité physique régulière primordiaux
- Gestion de comorbidités +++



# Rééducation AMI: résumé

## Grands principes

- 30 à 60 min de marche rythmée par le périmètre de marche un peu avant le seuil douloureux
- récupération entre chaque périmètre guidée par le temps de récupération de l'IPS (ou de disparition de la douleur) mesurée lors de l'évaluation
- Association possible à un travail des bras

# Conclusion

- La réadaptation vasculaire
  - Diminue l'incapacité fonctionnelle / restriction de participation
  - Améliore la qualité de vie
  - Améliore le pronostic global (maladies cardiovasculaire)
  - réduit le coût des soins (2 à 3 fois moins onéreux qu'un traitement chirurgical (*Spronk S. J Vasc Surg 2008 et Radiology 2008*))
- La MPR fait partie du parcours de soins avant l'amputation !
- L'important c'est entretenir la motivation pendant et après la réadaptation : activité physique en entretien ++
  - Réflexion en cours sur l'efficacité des programmes courts (3-4 semaines et intense (3h/jour))
  - Télé-réhabilitation. Relais de 12 semaines à 1 an pour maintenir les acquis.
  - Modes d'exercice alternatifs et moins douloureux
  - Utiliser les nouvelles technologies pour la supervision des exercices à domicile



# Références

- Polycopié de sémiologie vasculaire : Collège des Enseignants de Médecine Vasculaire: [www.angioweb.fr](http://www.angioweb.fr)
- Haute Autorité de santé. Artériopathie oblitérante des membres inférieurs. Actualisation septembre 2010. [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)
- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzler NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease); endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation*. 21 mars 2006;113(11):e463-654.
- Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. janv 2007;45 Suppl S:S5-67
- Activité physique Prévention et traitement des maladies chroniques, AOMI ; [ipubli.inserm.fr](http://ipubli.inserm.fr)
- Murphy TP, Cutlip DE, Regensteiner JG, Mohler ER, Cohen DJ, Reynolds MR, et al. Supervised exercise versus primary stenting for claudication resulting from aortoiliac peripheral artery disease: six-month outcomes from the claudication: exercise versus endoluminal revascularization (CLEVER) study. *Circulation*. 3 janv 2012;125(1):130-9.
- Bendermacher BL, Willigendael EM, Tejjink JA, et al. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev* 200619:CD005263.
- Lane R, Ellis B, Watson L, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 7. Art. No.: CD000990.
- Casillas JM, Gremeaux V, Damak S, et al. Exercise training for patients with cardiovascular disease. *Ann Readapt Med Phys* 2007;50:403-42
- Casillas J-M, Hannequin A, Krawcow C, Ader P, Gremeaux V, Laurent Y. Reconditionnement à l'effort au cours de l'artériopathie des membres inférieurs. *Lett Med Phys Readapt*. 1 mars 2012;28(1):54-8.
- Guidon M, McGee H (2010) Exercise-based interventions and health-related quality of life in intermittent claudication: a 20-year (1989–2008) review. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 17:140–154
- Perkins JM, Collin J, Creasy TS, et al (1996) Exercise training versus angioplasty for stable claudication; long and medium term results of a prospective randomised trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 11:409–413
- Pilz M, Kandioler-Honetz E, Wenkstetter-Holub A, Doerscheidt W, Mueller R, Kurz RW. Evaluation of 6- and 12-month supervised exercise training on strength and endurance parameters in patients with peripheral arterial disease. *Wien Klin Wochenschr*. 2014 Jun;126(11-12):383-9.
- Banerjee A, Fowkes FG, Rothwell PM (2010) Association between peripheral artery disease and ischemic stroke: implications for primary and secondary prevention. *Stroke* 41:2102–2107
- Treat-Jacobson D, Bronas UG, Leon AS (2009) Efficacy of arm-ergometry versus treadmill exercise training to improve walking distance in patients with claudication. *Vasc Med* 14:203–213
- Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS, et al (2010) Efficacy of quantified home-based exercise and supervised exercise in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Circulation* 123:491–498
- Villemur B, Marquer A, Gailledrat E, et al. New rehabilitation program for intermittent claudication: Interval training with active recovery: pilot study. *Ann Phys Rehabil Med*. 2011; 54:275-81
- Lyu et al., "Intensive walking exercise for lower extremity peripheral arterial disease.", *Journal of Diabetes* 8(2016):363-377
- Parr, Noakes, and Derman, "Peripheral Arterial Disease and Intermittent Claudication.", *S Afr Med J*. 2009 Nov;99(11):800-4
- Nguyen et al., "Entering Cardiac Rehabilitation With Peripheral Artery Disease.", *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2020 Jul;40(4):255-262
- Haga et al., "Bicycle Exercise Training Improves Ambulation in Patients with Peripheral Artery Disease.", *J Vasc Surg*. 2020 Mar;71(3):979-987.
- M et al., "Referral from Vascular Surgery to Cardiovascular Rehabilitation and Related Outcomes in Patients with Peripheral Arterial Disease.", *Monaldi Arch Chest Dis*. 2019 Sep 18;89(3)
- Gardner, "Exercise Rehabilitation for Peripheral Artery Disease.", *Vasa*. 2015 Nov;44(6):405-17
- Lane et al., "Exercise for Intermittent Claudication.", *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jul 18;(7):CD000990
- Jansen et al., "Modes of Exercise Training for Intermittent Claudication.", *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Aug 20;8(8):CD009638
- Birkett et al., "A Systematic Review of Exercise Testing in Patients with Intermittent Claudication.", *PLoS One*. 2021 May 3;16(5):e0249277
- McDermott et al., "A Pilot Exercise Intervention to Improve Lower Extremity Functioning in Peripheral Arterial Disease Unaccompanied by Intermittent Claudication.", *J Cardiopulm Rehabil*. 2004 May-Jun;24(3):187-96
- Villemur et al., "Short Interval or Continuous Training Programs to Improve Walking Distance for Intermittent Claudication.", *Ann Phys Rehabil Med*. 2020 Nov;63(6):466-473
- Casillas et al., "Rehabilitation in Patients with Peripheral Arterial Disease.", *Ann Phys Rehabil Med*. 2011 Oct;54(7):443-61.
- McDermott et al., "Effect of Low-Intensity vs High-Intensity Home-Based Walking Exercise on Walk Distance in Patients With Peripheral Artery Disease.", *JAMA*. 2021 Apr 6;325(13):1266-1276.
- Paldán et al., "Supervised Exercise Therapy Using Mobile Health Technology in Patients With Peripheral Arterial Disease.", *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021 Aug 16;9(8):e24214
- Kim et al., "Effectiveness of Mobile Health-Based Exercise Interventions for Patients with Peripheral Artery Disease.", *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021 Feb 15;9(2):e24080.
- Farhad et al., "Role of Structured and Supervised Exercise Programmes in Peripheral Artery Disease Patients with and without Claudication - A Systematic Review and Metaanalysis.", *J Pak Med Assoc*. 2019 Jun;69(6):874-878
- Gardner et al., "Step-Monitored Home Exercise Improves Ambulation, Vascular Function, and Inflammation in Symptomatic Patients with Peripheral Artery Disease.", *J Am Heart Assoc*. 2014 Sep 18;3(5):e001107
- Murphy et al., "Supervised Exercise versus Primary Stenting for Claudication Resulting from Aortoiliac Peripheral Artery Disease." *Circulation* 125, no. 1 (January 3, 2012): 130–39.
- Hageman et al., "Supervised Exercise Therapy versus Home-Based Exercise Therapy versus Walking Advice for Intermittent Claudication.", *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Apr 6;4(4):CD005263
- Novaković et al., "Moderate-Pain versus Pain-Free Exercise, Walking Capacity, and Cardiovascular Health in Patients with Peripheral Artery Disease." *J Vasc Surg*. 2019 Jul;70(1):148-156